

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームト(参考)

H 0 5 K 3/46

H 0 5 K 3/46

N 5 E 3 1 7

1/11

1/11

N 5 E 3 4 6

3/40

3/40

K

審査請求 有 請求項の数13 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2000-86954(P2000-86954)

(22) 出願日 平成12年3月27日 (2000.3.27)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 本村 知久

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中工場内

(72) 発明者 福岡 義孝

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中工場内

(74) 代理人 100077849

弁理士 須山 佐一

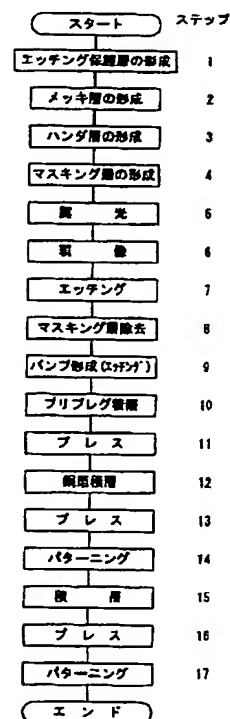
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント配線基板、及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 導体バンプを小径化しても十分な電氣的接続を形成することができ、更なる集積度の向上に対応できる多層型プリント配線基板及びそのようなプリント配線基板を製造する方法を提供する。

【解決手段】 導体板1のマト面金属層3をメッキ処理により形成し、この金属層3の上にハンダ層4を用いて、金属バンプの頭部に相当する部分に円形パターン状にマスクングする。このハンダ層4を用いて形成した円形パターン状のハンダ層4aの上からエッチング処理してハンダ層4aが形成されていない部分の金属層3を断面お椀型に抉り取り、頭部がハンダ層4aで被覆された金属バンプ群6, 6, …を形成する。金属バンプ群6, 6, …の上に絶縁性基板のプリブレグ7と導体板11とを積層し、加熱下にプレスすると、金属バンプ群6, 6, …がプリブレグ7を貫通して層間接続が形成されると同時に、プレス時の熱により金属バンプ群6, 6, …頭部のハンダ層4aが溶融して金属バンプ群6, 6, …の頭部をこれに対向する導体板11表面にハンダ付けする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁層と、

前記絶縁層の一方の面に積層された第 1 の導体層と、
前記絶縁層の他方の面に積層された第 2 の導体層と、
前記第 1 の導体層と前記第 2 の導体層との間に介挿され、略台形の断面形状を有する金属バンプ群と、
前記金属バンプ群の先端面と前記第 2 の導体層との間に形成されたハンダ層と、
を具備するプリント配線基板。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のプリント配線基板であって、前記金属バンプ群が、前記第 2 の導体層上にメッキされた金属から構成されていることを特徴とするプリント配線基板。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載のプリント配線基板であって、前記第 2 の導体層と前記金属バンプ群との間に、エッチング保護層を更に具備することを特徴とするプリント配線基板。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載のプリント配線基板であって、前記ハンダ層が、高融点ハンダで構成されていることを特徴とするプリント配線基板。

【請求項 5】 請求項 1 に記載のプリント配線基板であって、前記第 1 の導体層と、前記金属バンプ群底面との間に第 2 のハンダ層を更に具備することを特徴とするプリント配線基板。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載のプリント配線基板であって、前記ハンダ層が、高融点ハンダで構成されていることを特徴とするプリント配線基板。

【請求項 7】 請求項 1 ～ 6 の何れか 1 項に記載のプリント配線基板であって、前記第 1 の導体層と前記金属バンプは 1 枚の厚板から形成されたものであることを特徴とするプリント配線基板。

【請求項 8】 絶縁層と、

前記絶縁層の一方の面に積層された第 1 の導体層と、
前記絶縁層の他方の面に積層された第 2 の導体層と、
前記第 1 の導体層と前記第 2 の導体層との間に介挿され、略台形の断面形状を有する金属バンプ群と、
前記金属バンプ群の先端面と前記第 2 の導体層とを電気的に接続する導電性ペースト層と、
を具備するプリント配線基板。

【請求項 9】 コア絶縁層と、

前記コア絶縁層の一方の面に積層された第 1 のコア導体層と、
前記コア絶縁層の他方の面に積層された第 2 のコア導体層と、
前記第 1 のコア導体層と前記第 2 のコア導体層との間に介挿され、略台形の断面形状を有するコア金属バンプ群と、
前記コア金属バンプ群の先端面を前記第 2 のコア導体層にハンダ付けするコアハンダ層と、
前記第 1 のコア導体層の外側に積層された第 1 の外側絶

縁層と、

前記第 1 の外側絶縁層の外側に積層された第 1 の外側導体層と、

前記第 1 のコア導体層と前記第 1 の外側導体層との間に介挿され、略台形の断面形状を有する第 1 の外側金属バンプ群と、

前記第 1 の外側金属バンプ群の先端面と前記第 1 のコア導体層又は前記第 1 の外側導体層との間に形成された第 1 の外側ハンダ層と、

前記第 2 のコア導体層の外側に積層された第 2 の外側絶縁層と、

前記第 2 の外側絶縁層の外側に積層された第 2 の外側導体層と、

前記第 2 のコア導体層と前記第 2 の外側導体層との間に介挿され、略台形の断面形状を有する第 2 の外側金属バンプ群と、

前記第 2 の外側金属バンプ群の先端面と前記第 2 のコア導体層又は前記第 2 の外側導体層との間に形成された第 2 の外側ハンダ層と、

を具備するプリント配線基板。

【請求項 10】 第 1 の導体板の粗面上にエッチング保護層を形成する工程と、

前記エッチング保護層の上に金属バンプとなる銅層をメッキする工程と、

前記銅層上の金属バンプ上面に対応する部分にハンダ層を形成する工程と、

前記ハンダ層の上から前記銅層をエッチングして略円錐状の金属バンプ群を形成する工程と、

前記バンプ群の先端側に絶縁性基板及び第 2 の導体板を積層する工程と、

前記積層体を加熱下に加圧して前記金属バンプ群を前記絶縁性基板に貫通させると同時に前記金属バンプ群上面を前記第 2 の導体板にハンダ付けする工程と、

前記第 1 の導体板及び前記第 2 の導体板をパターンニングする工程と、を具備することを特徴とするプリント配線基板の製造方法。

【請求項 11】 第 1 の導体板の粗面上の金属バンプ底面を形成する部分に貫通孔が形成されたマスキング層を形成する工程と、

前記マスキング層を介して前記第 1 の導体板の粗面上に銅メッキ処理を施してキノコ型の断面形状を有する金属バンプ群を形成する工程と、

前記マスキング層を除去する工程と、

前記金属バンプ群の先端側に絶縁性基板及び第 2 の導体板を積層する工程と、

前記積層体を加熱下に加圧して前記金属バンプ群を前記絶縁性基板に貫通させると同時に前記金属バンプ群上面を前記第 2 の導体板にハンダ付けする工程と、

前記第 1 の導体板及び前記第 2 の導体板をパターンニングする工程と、を具備することを特徴とするプリント配線

基板の製造方法。

【請求項 12】 第 1 の導体板の粗面上の金属バンプ底面を形成する部分に貫通孔が形成されたマスキング層を形成する工程と、

前記マスキング層を介して前記第 1 の導体板上に銅メッキ処理を施して略円柱型の金属バンプ群を形成する工程と、

前記マスキング層を除去する工程と、

前記金属バンプ群の先端側に絶縁性基板及び第 2 の導体板を積層する工程と、

前記積層体を加熱下に加圧して前記金属バンプ群を前記絶縁性基板に貫通させると同時に前記金属バンプ群上面を前記第 2 の導体板にハンダ付けする工程と、

前記第 1 の導体板及び前記第 2 の導体板をパターニングする工程と、

を具備することを特徴とするプリント配線基板の製造方法。

【請求項 13】 第 1 の導体板上に断面山形の微小突起群を形成する工程と、

前記微小突起群を形成した面上の金属バンプを形成する部分に貫通孔の形成されたマスキング層を形成する工程と、

前記マスキング層を介して前記第 1 の導体板上に銅メッキ処理を施して先端が山形の断面形状を有する金属バンプ群を形成する工程と、

前記マスキング層を除去する工程と、

前記金属バンプ群の先端側に絶縁性基板及び第 2 の導体板を積層する工程と、

前記積層体を加熱下に加圧して前記金属バンプ群を前記絶縁性基板に貫通させると同時に前記金属バンプ群上面を前記第 2 の導体板にハンダ付けする工程と、

前記第 1 の導体板及び前記第 2 の導体板をパターニングする工程と、を具備することを特徴とするプリント配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プリント配線基板に係り、更に詳細には絶縁層と配線パターンとをそれぞれ互い違いに積層して基板厚さ方向の電気的導通を図った、いわゆる多層板と呼ばれる多層型のプリント配線基板及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より多層板を形成する方法としては、絶縁層と配線層とを積層した積層体の厚さ方向にスルホールメッキ層を形成して基板厚さ方向の電気的導通を図る方法や、導電性樹脂で形成した円錐状の導体バンプ群を絶縁性基板のプリプレグの厚さ方向に圧入する B i ² t (登録商標) 法等が知られている。中でも製造効率が高い点で有利な B i ² t 法が広く用いられつつある。

【0003】 図 22 は B i ² t 法の製造過程を模式的に示した垂直断面図である。

【0004】 この方法では図 22 (a) のように銅箔 101 の上に印刷技術により導体バンプ群 111, 111, …を形成し、この上に絶縁性合成樹脂のプリプレグ 106 を積層配置して加熱下に加圧して導体バンプ群 111, 111, …を前記プリプレグ 106 の厚さ方向に貫通させて積層体 112 を形成し、導体バンプ群 111, 111, …上にもう一つの銅箔 102 を重ねて積層プレスを行ない、両面基板 113 を製造する。

【0005】 ところで、近年の電子機器の小型化に伴い、集積度の向上が求められており、これに応えるため、導体バンプ群 111, 111, …の径の小型化が求められている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来のように導電性樹脂を用いて印刷技術により導体バンプ群 111, 111, …を形成する方法では、導体バンプ 111 を小径化しようとする導体バンプ群 111, 111, …の形状を均一にすることが困難となる。例えば、図 22 (c) に示すように導体バンプ群 111, 111, …間で高さや形状にばらつきが生じ易くなり、導体バンプ 111 c では電気的接続の不良が生じる。

【0007】 このような欠陥は導体バンプの直径が 100 μm 以下になると顕著になる。

【0008】 十分な電気的接続を達成するには、厚さ 60 μm のプリプレグを貫通させる場合に導体バンプの直径は 120 μm 以上必要となるため、集積度を更に向上させるためには従来法では自ずと限界があるという問題がある。

【0009】 本発明は上記従来の問題を解決するためになされた発明である。

【0010】 即ち本発明は、信頼性の高い多層型プリント配線基板及びそのようなプリント配線基板を製造する方法を提供することを目的とする。

【0011】 更に本発明は、導体バンプを小径化しても十分な電気的接続を形成することができ、更なる集積度の向上に対応できる多層型プリント配線基板及びそのようなプリント配線基板を製造する方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】 本発明のプリント配線基板は、絶縁層と、前記絶縁層の一方の面に積層された第 1 の導体層と、前記絶縁層の他方の面に積層された第 2 の導体層と、前記第 1 の導体層と前記第 2 の導体層との間に介挿され、略台形の断面形状を有する金属バンプ群と、前記金属バンプ群の先端面と前記第 2 の導体層との間に形成されたハンダ層と、を具備する。

【0013】 上記プリント配線基板において、前記金属バンプ群の例として、前記第 2 の導体層上にメッキされ

た金属から構成されているものを挙げることができる。

【0014】また、前記第2の導体層と前記金属バンブ群との間に、保護金属層を更に具備していてもよい。

【0015】更に、前記ハンダ層が、高融点ハンダで構成されていることが好ましい。

【0016】また、前記第1の導体層と、前記金属バンブ群底面との間に第2のハンダ層を更に具備していてもよい。

【0017】更に、前記ハンダ層が、融点310～340℃の高融点ハンダで構成されていることが好ましい。

【0018】上記プリント配線基板において、前記第1の導体層と前記金属バンブは1枚の厚板から、例えばエッチング法等により形成されたものであってもよい。

【0019】本発明の他のプリント配線基板は、絶縁層と、前記絶縁層の一方の面に積層された第1の導体層と、前記絶縁層の他方の面に積層された第2の導体層と、前記第1の導体層と前記第2の導体層との間に介挿され、略台形の断面形状を有する金属バンブ群と、前記金属バンブ群の先端面と前記第2の導体層とを電気的に接続する導電性ペースト層と、を具備する。

【0020】本発明の更に他のプリント配線基板は、コア絶縁層と、前記コア絶縁層の一方の面に積層された第1のコア導体層と、前記コア絶縁層の他方の面に積層された第2のコア導体層と、前記第1のコア導体層と前記第2のコア導体層との間に介挿され、略台形の断面形状を有するコア金属バンブ群と、前記コア金属バンブ群の先端面と前記第2のコア導体層との間に形成されたコアハンダ層と、前記第1のコア導体層の外側に積層された第1の外側絶縁層と、前記第1の外側絶縁層の外側に積層された第1の外側導体層と、前記第1のコア導体層と前記第1の外側導体層との間に介挿され、略台形の断面形状を有する第1の外側金属バンブ群と、前記第1の外側金属バンブ群の先端面と前記第1のコア導体層又は前記第1の外側導体層との間に形成された第1の外側ハンダ層と、前記第2のコア導体層の外側に積層された第2の外側絶縁層と、前記第2の外側絶縁層の外側に積層された第2の外側導体層と、前記第2のコア導体層と前記第2の外側導体層との間に介挿され、略台形の断面形状を有する第2の外側金属バンブ群と、前記第2の外側金属バンブ群の先端面と前記第2のコア導体層又は前記第2の外側導体層との間に形成された第2の外側ハンダ層と、を具備する。

【0021】本発明のプリント配線基板製造方法は、第1の導体板の粗面上にエッチング保護層を形成する工程と、前記エッチング保護層の上に金属バンブとなる銅層をメッキする工程と、前記銅層上の金属バンブ上面に対応する部分にハンダ層を形成する工程と、前記ハンダ層の上から前記銅層をエッチングして略円錐状の金属バンブ群を形成する工程と、前記バンブ群の先端側に絶縁性基板及び第2の導体板を積層する工程と、前記積層体を

加熱下に加圧して前記金属バンブ群を前記絶縁性基板に貫通させると同時に前記金属バンブ群上面を前記第2の導体板にハンダ付けする工程と、前記第1の導体板及び前記第2の導体板をパターニングする工程と、を具備する。

【0022】本発明の他のプリント配線基板製造方法は、第1の導体板の粗面上の金属バンブ底面を形成する部分に貫通孔が形成されたマスキング層を形成する工程と、前記マスキング層を介して前記第1の導体板の粗面上に銅メッキ処理を施してキノコ型の断面形状を有する金属バンブ群を形成する工程と、前記マスキング層を除去する工程と、前記金属バンブ群の先端側に絶縁性基板及び第2の導体板を積層する工程と、前記積層体を加熱下に加圧して前記金属バンブ群を前記絶縁性基板に貫通させると同時に前記金属バンブ群上面を前記第2の導体板にハンダ付けする工程と、前記第1の導体板及び前記第2の導体板をパターニングする工程と、を具備する。

【0023】本発明の他の別のプリント配線基板製造方法は、第1の導体板の粗面上の金属バンブ底面を形成する部分に貫通孔が形成されたマスキング層を形成する工程と、前記マスキング層を介して前記第1の導体板上に銅メッキ処理を施して略円柱型の金属バンブ群を形成する工程と、前記マスキング層を除去する工程と、前記金属バンブ群の先端側に絶縁性基板及び第2の導体板を積層する工程と、前記積層体を加熱下に加圧して前記金属バンブ群を前記絶縁性基板に貫通させると同時に前記金属バンブ群上面を前記第2の導体板にハンダ付けする工程と、前記第1の導体板及び前記第2の導体板をパターニングする工程と、を具備する。

【0024】本発明の更に他のプリント配線基板製造方法は、第1の導体板上に断面山形の微小突起群を形成する工程と、前記微小突起群を形成した面上の金属バンブを形成する部分に貫通孔の形成されたマスキング層を形成する工程と、前記マスキング層を介して前記第1の導体板上に銅メッキ処理を施して先端が山形の断面形状を有する金属バンブ群を形成する工程と、前記マスキング層を除去する工程と、前記金属バンブ群の先端側に絶縁性基板及び第2の導体板を積層する工程と、前記積層体を加熱下に加圧して前記金属バンブ群を前記絶縁性基板に貫通させると同時に前記金属バンブ群上面を前記第2の導体板にハンダ付けする工程と、前記第1の導体板及び前記第2の導体板をパターニングする工程と、を具備する。

【0025】本発明では、層間接続に用いるバンブ群を、メッキ法とエッチングにより金属製のバンブ群を形成するので、印刷技術による従来法よりも小径のバンブ群を高精度に形成することができる。そのため、直径が小さくても電気的接続を確実に達成することのできる信頼性の高い多層型プリント配線基板を得ることができる。

【0026】また、金属バンプ群と導体板との接続はハンダ付けにより行なわれるので、単なる機械的接触よりも確実な電氣的接続を形成することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】（第1の実施形態）以下、本発明の第1の実施形態について説明する。図1は本実施形態に係るビルドアップ型プリント配線基板の製造方法の流れを図示したフローチャートであり、図2～図4は同方法の各段階の状態を図示した垂直断面図である。

【0028】図1に示したように、まず銅箔などの導体板1を用意する。本実施形態では例えば厚さ $18\mu\text{m}$ の銅箔を用いる。このとき図2(a)に示したように、表面に凸凹が存在する「マット面」と呼ばれる表面が粗面側（図中下面側）に処理を施してゆく。マット面の表面は微細な凸凹があつていわゆるアンカー効果が期待できるため、プリブレグを積層するときやメッキするときに重ねられる相手との接着力が大きくなるためである。

【0029】最初に図2(b)に示したように前記導体板1のマット面側にエッチング保護層2を形成する（ステップ1）。このエッチング保護層2は後述するバンプ形成時のエッチング処理で前記導体板1までエッチングされるのを防止するための防波堤の機能を果たす層であり、代表的にはNiやAuが用いられ、スパッタリングや蒸着、無電解メッキなどの方法で適用される。但し、エッチングの深さを首尾よくコントロールできる場合にはこのエッチング保護層2は省略可能である。

【0030】次に図2(c)に示したようにエッチング保護層2の上からバンプを構成する基となる金属層3を形成する（ステップ2）。この金属層3は代表的には銅を用い、金属層3を形成する方法としてはメッキ、スパッタリング等の各種の液相法や気相法を用いることができるが、メッキ法によるのが好ましい。この金属層3は後述するバンプの基となる部分であるので、バンプの高さに相当する厚さが必要となる。例えば、厚さは $50\sim 100\mu\text{m}$ が好ましく、 $50\sim 60\mu\text{m}$ が更に好ましい。

【0031】金属層3を形成したら図2(d)に示すように、この金属層3の表面全体にわたってハンダ層4を均一な厚さに形成する。ハンダ層4の厚さとしては $5\sim 50\mu\text{m}$ が好ましい。ここで用いるハンダは、後述するバンプの頭部を対向する導体板面にハンダ付けするためのものである。完成した多層板上に半導体素子を実装する際の熱で溶融しては層間接続が破壊されるので、それを防ぐために実装時のリフロー温度より高い融点のものが好ましい。例えば実装時に融点が 183°C のSn/Pb=63/27の共晶ハンダを用いて組み立てを行なう場合には、前記ハンダ層4には $310\sim 340^\circ\text{C}$ 程度の融点を備えた高融点型ハンダを用いることが好ましい。この高融点型ハンダの例としては、SnとAgとの合金からなるハンダやSnとPbとをSn/Pb=10/9

0の割合で合金化したものが挙げられる。

【0032】ハンダ層4を形成し終わったら図2(e)に示すように、このハンダ層4の表面全体にわたってマスキング層5を形成する。このマスキング層5はハンダ層4を選択的にエッチングするためのマスキングとして機能するものであり、具体的には、例えば感光性樹脂からなる。

【0033】マスキング層5が形成されたら、この上に図示しないマスクパターンを重ねて露光する（ステップ5）。このときのマスクパターンは後述するバンプの頭部にあたる部分のみマスキング層5が残るようなマスクパターンを用いる。例えば薄板に同径の丸穴、例えば直径が $50\mu\text{m}$ の円形パターンがいくつも穿孔されたマスクパターンが挙げられる。

【0034】次に、例えば露光した部分のみが硬化するタイプの感光性樹脂からなるマスキング層5を使用し、前記丸穴の穿孔されたマスキングパターンを重ねて露光した後、現像して（ステップ6）、未硬化のマスキング層5を除去すると、図2(f)に示したように、バンプの頭部に相当する部分のみに硬化したマスキング層5aが残された状態となる。

【0035】このマスキング層5aの上からエッチング等を施して（ステップ7）露出したハンダ層4を除去すると、図2(g)のようにマスキング層5aの下のハンダ層4aを残して、それ以外のハンダ層が除去され、金属層3の表面が露出する。

【0036】残ったマスキング層5aを除去すると（ステップ8）、図2(h)のように残ったハンダ層4aが露出する。この状態でハンダ層4a側から金属層3のみをエッチングするエッチング液に漬けて金属層3の選択的エッチングを行ない、バンプ形成を行う（ステップ9）。前記エッチング液の中では金属層3のみがエッチングされ、ハンダ層4aはマスキングとして機能するため、ハンダ層4aが形成されていない金属層3だけがエッチングされる結果、図2(i)に示したように、ハンダ層4aのない金属層3の部分がお椀型に抉られ、図2(i)のような断面が略台形で、頭部がハンダ層4aで被覆された金属バンプ群6、6、…が形成される。

【0037】次にこうして片面側に金属バンプ群6、6、…が形成された導体板1の上に、図3(a)に示すように、絶縁性基板のプリブレグ（以下、単に「プリブレグ」という）7を積層する（ステップ10）。このプリブレグはガラス繊維などの補強繊維にエポキシ樹脂等の絶縁性の高い熱硬化性樹脂を含浸させたものであり、未硬化のものである。厚さは、 $10^7\Omega$ 以上の絶縁耐圧が得られれば $30\mu\text{m}$ 程度の薄いものでも使用できるが、例えば厚さ $60\mu\text{m}$ のプリブレグを用いる。

【0038】図3(a)の状態ではプレスすると（ステップ11）、金属バンプ群6、6、…がプリブレグ7を貫通して図3(b)に示すように、金属バンプ6の頭部が

プリブレグ7の反対側の面に露出する。図3(c)に示したように、この金属バンブ6の頭部が貫通したプリブレグ7の面に銅箔などの導体板12を前記と同様にマット面を対向する向きに配置して積層する(ステップ12)。この状態で加熱下にプレスすると(ステップ13)、図3(d)に示すように金属バンブ群6、6、…の頭部のハンダ層4a、4a、…が導体板12のマット面に押しつけられると同時に加熱される。このときの加熱によりハンダ層4a、4a、…は熔融し、金属バンブ群6、6、…の各頭部を導体板12のマット面にハンダ付けする。また、プリブレグ7も導体板12のマット面に押しつけられると同時に加熱されるため、プリブレグ7自身が硬化するとともに導体板12と接着される。こうして層間接続された二層を両面に有する両面板9が得られる。

【0039】この両面板9の各導体板1及び12について例えばエッチングなどを施してパターンニングすると(ステップ14)、図3(e)に示したようなコア基板10が得られる。次にこのコア基板10の両面に、前記ステップ1~10までの工程で形成した基板8'及び基板8''を図4(a)のような向きに配置して積層し(ステップ15)、加熱下にプレスすると(ステップ16)、図4(b)に示したような積層体13が得られる。この積層体13の両面の導体板1'、1''について例えばエッチングによりパターンニングすると(ステップ17)、図4(c)に示したような多層板13aが得られる。

【0040】上記したように、本実施形態に係るプリント配線基板では、メッキ技術を用いて金属バンブ6を形成しているため、金属バンブ6底面と導体板1との接着性や電気的導通の信頼性が高く、金属バンブ6底面の直径を非常に小さくすることができる。具体的には直径が50 μ m程度という従来の導電性樹脂を用いる導体バンブの半分以下にまで直径を小さくすることができる。そのため、金属バンブ6の底面を接続するための配線パターン上の面積を小さくしたり、配線パターンそのものを更に微細化することができるので、集積度をより向上させることができる。

【0041】更に金属バンブ6底面の直径を小さくすると、アスペクト比の関係で、金属バンブ6の高さを低くすることもできる。そのため、より薄いプリブレグを使用でき、多層板の厚さを薄くしたり、厚さ方向の集積度を向上することも可能になる。更に、多層板の厚さを薄くすることにより多層板の重量を軽減できるという効果も得られる。

【0042】また、本実施形態に係るプリント配線基板では、金属バンブ群6、6、…の頭部とこの金属バンブ群6、6、…に対向する導体板12との接続をハンダ層4aのハンダを用いてハンダ付けしているため、単なる機械的接触よりもより強固で確実なバンブ接続が形成さ

れている。そのため、多層板の電気的特性が向上するという効果が得られる。

【0043】更に本実施形態では金属バンブ6を銅などの金属を用いて形成しているため、リサイクル時に金属の回収が容易になる。

【0044】また、銀ペーストなど的高価な有用金属を使用しないため、コスト的にも資源の節約という観点から有利である。

【0045】なお、本発明の範囲は上記実施の形態に記載された範囲に限定されない。例えば、上記実施形態では、金属層3はメッキにより形成したが、他の方法、例えばスパッタリングや蒸着法により形成してもよい。

【0046】(第2の実施形態)以下、本発明の第2の実施形態について説明する。なお、本実施形態以降の実施形態のうち、先行する実施形態と重複する内容については説明を省略することがある。

【0047】図5は本実施形態に係るビルドアップ型プリント配線基板の製造方法の流れを図示したフローチャートであり、図6~図8は同方法の各段階の状態を図示した垂直断面図である。

【0048】本実施形態では、厚手の導体板1上に薄い導体板3をメッキ法により形成する。また、金属バンブ6とこれに対向する導体板1'との間の電気的接続は導電性ペーストにより行なう。

【0049】本実施形態では、図6(a)に示したように厚手の導体板1を用意する。この導体板1のマット面(図中上面側の表面が粗い面)上に例えば薄い銅層などの導体層3を形成する(ステップ1a)。この導体層3の形成方法としては、メッキ法、蒸着法、スパッタリング法など各種の方法を用いることができる。また、本実施形態では省略したが、エッチング保護層を導体板1のマット面上に形成してから、導体層3を形成してもよい。

【0050】次いで図6(c)に示したように導体板1の、導体層3を形成したのと反対側の面(図中下側の面)全体にわたってマスキング層5を形成する(ステップ2a)。

【0051】マスキング層5が形成されたら、この上に図示しないマスクパターンを重ねて露光し(ステップ3a)、金属バンブ6の頭部にあたる部分のマスキング層5aを硬化させ、それ以外の部分は現像して(ステップ4a)、図6(d)に示した状態にする。

【0052】この状態で図中下面側から導体板1をエッチングするエッチング液に漬けてエッチングを行ない、バンブ形成を行う(ステップ5a)。

【0053】エッチング液の中ではマスキング層5aとマスキング層5aとの間で露出した導体板1がエッチングされ、マスキング層5aの下部分はエッチングされないため、図6(e)に示したように、導体板1の露出部分がお椀型に挟られ、断面略台形で、頭部がマスキ

グ層 5 a で被覆された金属バンプ群 6, 6, … が形成される。

【0054】次にマスキング層 5 a を除去し（ステップ 6 a）、図 6（f）のように金属バンプ群 6, 6, … の頭部を露出させる。この状態で金属バンプ群 6, 6, … の頭部に導電性ペースト 14 を塗布し（ステップ 7 a）、図 6（g）に示したように金属バンプ群 6, 6, … の頭部を被覆する。

【0055】次にこうして片面側に金属バンプ群 6, 6, … が形成された導体板 1 の上に、図 7（a）に示すように、プリブレグ 7 を積層する（ステップ 8 a）。

【0056】図 7（a）の状態でプレスすると（ステップ 9 a）、金属バンプ群 6, 6, … がプリブレグ 7 を貫通して図 7（b）に示すように、金属バンプ 6 の頭部がプリブレグ 7 の反対側の面に露出する。図 7（c）に示したように、この金属バンプ 6 の頭部が貫通したプリブレグ 7 の面に銅箔などの導体板 1' を前記と同様にマット面を対向する向きに配置して積層する（ステップ 10 a）。この状態で加熱下にプレスすると（ステップ 11 a）、図 7（d）に示すように金属バンプ群 6, 6, … の頭部の導電性ペースト層 14, 14, … が導体板 1' のマット面に押しつけられると同時に加熱される。このときの加熱により導電性ペースト層 14, 14, … は硬化し、金属バンプ群 6, 6, … の各頭部を導体板 1' のマット面に接着すると同時に電氣的に接続する。また、プリブレグ 7 も導体板 1' のマット面に押しつけられると同時に加熱されるため、プリブレグ 7 自身が硬化するとともに導体板 1' と接着される。こうして層間接続された二層を両面に有する両面板 16 が得られる。

【0057】この両面板 16 の各導体板 1 及び 1' について例えばエッチングなどを施してパターンニングすると（ステップ 12 a）、図 7（e）に示したようなコア基板 16 a が得られる。次にこのコア基板 16 a の両面に、前記ステップ 1 a ～ 9 a までの工程で形成した基板 15' 及び基板 15'' を金属バンプ群 6', 6', … 及び金属バンプ群 6'', 6'', … がそれぞれ内側を向くように配置して積層し（ステップ 13 a）、加熱下にプレスすると（ステップ 14 a）、図 8 に示したような積層体 17 が得られる。この積層体 17 の両面の導体板 3', 3'' について例えばエッチングによりパターンニングすると（ステップ 15 a）、両面に配線パターンが形成された 4 層の多層板（図示省略）が得られる。

【0058】本実施の形態では、最初に厚手の導体板 1 を用意してこのマット面側に薄い導体層 3 を形成する構成なので、導体層 3 の形成に時間や手間がかからず、低コストで製造できるという特有の効果が得られる。

【0059】また、ハンダの代わりに導電性ペースト 14 を用いて金属バンプ群 6, 6, … とこれに対向する導体板 1' とのバンプ接続を形成しているの、ハンダ層 4 を形成したり、このハンダ層 4 をエッチングする手間

が省けるという効果も得られる。

【0060】なお、本実施形態において、導電性ペーストに変えてハンダペーストを用いることにより、手間がかからず、しかもハンダ付けによる確実な層間接続を得ることもできる。

【0061】（第 3 の実施形態）以下、本発明の第 3 の実施形態について説明する。

【0062】図 9 は本実施形態に係るビルドアップ型プリント配線基板の製造方法の流れを図示したフローチャートであり、図 10 ～ 図 11 は同方法の各段階の状態を図示した垂直断面図である。

【0063】本実施形態では、金属バンプ群 6, 6, … の頭部とこれに対向する導体板 1' との間をハンダ付けするのみならず、金属バンプ群 6, 6, … の底面とこれに対向する導体板 3 との間もハンダ付けする。

【0064】本実施形態では、まず、前記第 2 の実施形態と同様に図 10（a）に示したような厚手の導体板 1 を用意し、この導体板 1 の片面側に図 10（b）に示したような例えば Ni からなるエッチング保護層 2 を、例えばスパッタリング法により形成する（ステップ 1 b）。なお、このエッチング保護層 2 は省略可能である。

【0065】次に図 10（c）に示すように、エッチング保護層 2 の表面全体にわたって上部ハンダ層 18 を形成する（ステップ 2 b）。この上部ハンダ層 18 も前記高融点型ハンダを用いるのが好ましい。

【0066】次に図 10（d）に示すように、この上部ハンダ層 18 の上に銅箔などの導体板 3 を積層し（ステップ 3 b）、しかる後に加熱下にプレスする（ステップ 4 b）。

【0067】このプレス時の熱により上部ハンダ層 18 が溶融し、エッチング保護層 18 の上に導体板 3 をハンダ付けして図 10（e）のような積層体を形成する。

【0068】次に導体板 1 の、いま導体板 3 をハンダ付けしたのとは反対側の面（図中下側の面）に図 10（f）に示したような下部ハンダ層 4 を形成する（ステップ 5 b）。

【0069】次に、前記第 1 の実施形態のステップ 4 ～ 8 と同様の方法により、この下部ハンダ層 4 に対して感光性樹脂からなるマスキング層（図示省略）を形成した後、マスクパターンを重ねて露光し（ステップ 7 b）、現像し（ステップ 8 b）、エッチングしてハンダ層 4 をマスクパターン状に残した後、マスキング層を除去して（ステップ 9 b）、図 10（g）に示したような金属バンプ 6 の頭部に対応する部分にのみハンダ層 4 a, 4 a, … がパターン状に形成された状態にする。

【0070】次いでこの状態でエッチング液に浸漬すると（ステップ 10 b）導体板 1 が部分的にエッチングされて図 10（h）に示したような頭部がハンダ層 4 a, 4 a, … で被覆された金属バンプ群 6, 6, … が形成さ

れる。

【0071】こうして得た金属バンプ群6, 6, …の頭部側にプリブレグ7を図11(a)のように積層し(ステップ11b)、加熱下にプレスする(ステップ12b)と、プリブレグ7を金属バンプ群6, 6, …が貫通する。

【0072】次いで図11(b)に示すように、この金属バンプ群6, 6, …が貫通した側のプリブレグ7面に銅箔などの導体板1'のマット面を対向させて積層し(ステップ13b)、加熱下にプレスすると(ステップ14b)、プリブレグ7が導体板1'のマット面に接着されるとともに、金属バンプ群6, 6, …の頭部が導体板1'のマット面に押し付けられ、加熱される。この加熱により頭部のハンダ4aが溶融して金属バンプ群6, 6, …が導体板1'のマット面にハンダ付けされる。

【0073】こうして形成されたコア基板(図示省略)の両面の導体板3, 1'についてパターンニングすると(ステップ15b)、図11(c)に示したような両面にそれぞれ配線層3a, 1'aが形成された二層のコア材19が得られる。

【0074】なお、更にこのコア材19を用いて4層以上の多層板を形成するには、このコア材の両面に図11(b)に示したような基板を積層してプレスすることにより更に多層化することができる。

【0075】本実施形態によれば、金属バンプ群6, 6, …の頭部のみならず、底面をも対向する導体板に対してハンダ付けしているので、電気的な接続の信頼性のもとより、機械的にも強固に接続された、信頼性の高い多層板が得られるという特有の効果が得られる。

【0076】(第4の実施形態)以下、本発明の第4の実施形態について説明する。

【0077】図12は本実施形態に係るビルドアップ型プリント配線基板の製造方法の流れを図示したフローチャートであり、図13は同方法の各段階の状態を図示した垂直断面図である。

【0078】本実施形態では、厚手の導体板1をエッチング処理することにより、金属バンプ及びこの金属バンプ底面側の配線層を同じ1枚の導体板から形成する。

【0079】本実施形態では、まず図13(a)に示したような厚手の導体板1を用意し、この導体板1の一方の面(図中下側の面)の全体にわたって図13(b)に示したような均一な厚さのハンダ層4を形成する(ステップ1c)。このハンダ層4も前記高融点型ハンダを用いるのが好ましい。

【0080】次に、前記第1の実施形態のステップ4~8と同様の方法により、このハンダ層4に対して感光性樹脂からなるマスキング層(図示省略)を形成し(ステップ2c)、しかる後、マスクパターンを重ねて露光し(ステップ3c)、現像し(ステップ4c)、エッチングしてハンダ層4をマスクパターン状に残した後、マ

キング層を除去して(ステップ5c)、図13(c)に示したような金属バンプ6の頭部に対応する部分にのみハンダ層4a, 4a, …がパターン状に形成された状態にする。

【0081】次いでこの状態でエッチング処理に供すると(ステップ6c)導体板1が部分的にエッチングされて図13(d)に示したような頭部がハンダ層4a, 4a, …で被覆された金属バンプ群6, 6, …が形成される。

【0082】こうして得た金属バンプ群6, 6, …の頭部側にプリブレグ7を図13(e)のように積層し(ステップ7c)、加熱下にプレスする(ステップ8c)と、プリブレグ7を金属バンプ群6, 6, …が貫通する。

【0083】次いで図13(f)に示すように、この金属バンプ群6, 6, …が貫通した側のプリブレグ7面に銅箔などの導体板1'のマット面を対向させて積層し(ステップ9c)、加熱下にプレスすると(ステップ10c)、プリブレグ7が導体板1'のマット面に接着されるとともに、金属バンプ群6, 6, …の頭部が導体板1'のマット面に押し付けられ、加熱される。この加熱により頭部のハンダ4aが溶融して金属バンプ群6, 6, …が導体板1'のマット面にハンダ付けされる。

【0084】こうして形成されたコア基板(図示省略)の両面の導体板1A, 1'についてパターンニングすると(ステップ11c)、図13(g)に示したような両面にそれぞれ配線層1c, 1'aが形成された二層のコア材20が得られる。

【0085】なお、更にこのコア材20を用いて4層以上の多層板を形成するには、このコア材の両面に図13(f)に示したような基板を積層してプレスすることにより更に多層化することができる。

【0086】本実施形態によれば、金属バンプ群6, 6, …とその底面側の配線層1cとがもともと繋がっていた1枚の導体板1から構成されているので、金属バンプ群6, 6, …とその底面側の配線層1cとの間の電気的接続が確実に得られる信頼性の高いものであり、その間の電気的抵抗も非常に小さいという特有の効果が得られる。

【0087】また、製造工程数が少ないので、製造コストの低減化が図られるという効果も得られる。

【0088】(第5の実施形態)以下、本発明の第5の実施形態について説明する。

【0089】図14は本実施形態に係るビルドアップ型プリント配線基板の製造方法の流れを図示したフローチャートであり、図15は同方法の各段階の状態を図示した垂直断面図である。

【0090】本実施形態では、導体板上にメッキ処理を部分的に行なうことにより金属バンプ群を形成する。

【0091】本実施形態にかかる製造方法では、図15

(a) に示したように銅箔のような薄手の導体板 1 を用意する。この導体板 1 の表面の粗い面即ちマット面にマスキング層 5 を肉厚に形成する (ステップ 1 d)。このマスキング層 5 の厚さが金属バンプの高さに相当することになるので、形成しようとする金属バンプの高さと同等の厚さ、例えば $60\mu\text{m}$ 程度のマスキング層 5 を形成する。なお、本実施形態では、光を受けた部分が可溶化する種類の感光性樹脂からなるマスキング層 5 を例にして説明する。

【0092】次にこのマスキング層 5 の上にマスクパターン 21 を重ねる。このマスクパターン 21 には金属バンプを形成する位置に円形パターン 22, 22, … が穿孔されている。これらの円形パターン 22, 22, … は金属バンプの直径に相当するので、例えば直径 $50\sim 60\mu\text{m}$ 程度の貫通孔として円形パターン 22, 22, … を形成しておく。このマスクパターン 21 を重ねた状態で露光して (ステップ 2 d)、円形パターン 22, 22, … の部分を反応させ、可溶化する。

【0093】マスクパターン 21 を取り外し、現像すると (ステップ 3 d)、光の当たった部分のマスキング層 5 のみが可溶化しているので、この部分のみが現像処理で除去され、図 15 (d) に示したように断面が矩形の穴 23, 23, … が形成され、これらの穴 23, 23, … の底部の導体 1 表面が露出する。

【0094】次にこの状態で例えば無電解メッキ処理を施して金属を析出させると (ステップ 4 d)、図 15 (e) に示したように、これらの穴 23, 23, … を埋めるようにして略円柱形の金属バンプ群 6, 6, … が形成される。

【0095】次いでマスキング層 5 a を除去し (ステップ 5 d)、しかる後に金属バンプ群 6, 6, … の頭部にハンダ層 4 を形成することにより図 15 (f) に示したような頭部がハンダ層 4 で被覆された金属バンプ群 6, 6, … が形成される。

【0096】次に図 15 (g) に示すように、これらの金属バンプ群 6, 6, … の頭部上にプリブレグ 7 と更にその上に銅箔などの導体板 1' を積層し (ステップ 7 d)、加熱下にプレスすると (ステップ 8 d)、図 15 (h) に示したようにプリブレグ 7 を金属バンプ群 6, 6, … が貫通し、プリブレグ 7 が導体板 1' のマット面に接着される。それと同時に、金属バンプ群 6, 6, … の頭部が導体板 1' のマット面に押し付けられ、加熱される。この加熱により頭部のハンダ 4 が溶融して金属バンプ群 6, 6, … が導体板 1' のマット面にハンダ付けされ、図 15 (h) に示したようなコア基板が得られる。

【0097】こうして形成されたコア基板の両面の導体板 1, 1' についてパターンニングすると (ステップ 9 d)、図 15 (i) に示したような両面にそれぞれ配線層 1 a, 1' a が形成された二層のコア材 24 が得られ

る。

【0098】なお、更にこのコア材 24 を用いて 4 層以上の多層板を形成するには、このコア材 24 の両面に図 15 (f) に示したような導体板 1 をプリブレグ 7 を介して積層し、プレスすることにより更に多層化することができる。

【0099】本実施形態によれば、導体板 1 の所定の位置に選択的にメッキ処理を施すことにより直接金属バンプ群 6, 6, … を形成しているので、事後的にエッチング処理する手間を省略することができるという特有の効果が得られる。

【0100】また、必要な部分にのみメッキして金属バンプを形成するので、材料に無駄がなく、コスト的なメリットが得られるという特有の効果も得られる。

【0101】更にエッチング処理自体が不要なので、エッチングの結果として生じる廃液処理の問題がないという特有の効果も得られる。

【0102】(第 6 の実施形態) 以下、本発明の第 6 の実施形態について説明する。

【0103】図 16 は本実施形態に係るビルドアップ型プリント配線基板の製造方法の流れを図示したフローチャートであり、図 17 は同方法の各段階の状態を図示した垂直断面図である。

【0104】本実施形態では、導体板上にメッキ処理を部分的に行ない、メッキ処理を継続することにより断面がキノコ型の金属バンプ群を形成する。

【0105】本実施形態にかかる製造方法では、図 17 (a) に示したように銅箔のような薄手の導体板 1 を用意する。この導体板 1 の表面の粗い面即ちマット面にマスキング層 5 を形成する (ステップ 1 e)。なお、本実施形態では、光を受けた部分が可溶化する種類の感光性樹脂からなるマスキング層 5 を例にして説明する。

【0106】次にこのマスキング層 5 の上にマスクパターン 21 を重ねる。このマスクパターン 21 には金属バンプを形成する位置に円形パターン 22, 22, … が穿孔されている。これらの円形パターン 22, 22, … は金属バンプの根元部分の直径に相当するので、例えば直径 $50\sim 60\mu\text{m}$ 程度の貫通孔として円形パターン 22, 22, … を形成しておく。このマスクパターン 21 を重ねた状態で露光して (ステップ 2 d)、円形パターン 22, 22, … の部分を反応させ、可溶化する。

【0107】マスクパターン 21 を取り外し、現像すると (ステップ 3 d)、光の当たった部分のマスキング層 5 のみが可溶化しているので、この部分のみが現像処理で除去され、図 15 (d) に示したように断面が矩形の穴 23, 23, … が形成され、これらの穴 23, 23, … の底部の導体 1 表面が露出する。

【0108】次にこの状態で例えば無電解メッキ処理を施して金属を析出させると (ステップ 4 e)、図 17

(e) に示したように、これらの穴 23, 23, … を埋

めるようにして略円柱形の金属バンプの根元に相当する金属層 3, 3, …が形成される。

【0109】更にこの状態でメッキを継続して行なうと(ステップ5 e)、図17 (f)のように金属層 3, 3, …が成長し、断面がキノコ型の金属バンプ 6, 6, …が形成されるようになる。

【0110】次いでマスキング層 5 a を除去し(ステップ6 e)、次いで金属バンプ群 6, 6, …の頭部にハンダ層 4 を形成すると(ステップ7 e)、図17 (g)に示したような頭部がハンダ層 4 で被覆された金属バンプ群 6, 6, …が形成される。

【0111】次に図17 (h)に示すように、これらの金属バンプ群 6, 6, …の頭部にプリブレグ 7 と更にその上に銅箔などの導体板 1' を積層し(ステップ8 e)、加熱下にプレスすると(ステップ9 e)、図18 (a)に示したようにプリブレグ 7 を金属バンプ群 6, 6, …が貫通し、プリブレグ 7 が導体板 1' のマット面に接着される。それと同時に、金属バンプ群 6, 6, …の頭部が導体板 1' のマット面に押し付けられ、加熱される。この加熱により頭部のハンダ 4 が溶融して金属バンプ群 6, 6, …が導体板 1' のマット面にハンダ付けされ、図18 (a)に示したようなコア基板が得られる。

【0112】こうして形成されたコア基板の両面の導体板 1, 1' についてパターンニングすると(ステップ10 e)、図18 (b)に示したような両面にそれぞれ配線層 1 a, 1' a が形成された二層のコア材 25 が得られる。

【0113】なお、更にこのコア材 25 を用いて4層以上の多層板を形成するには、このコア材 25 の両面に図17 (g)に示したような導体板 1 をプリブレグ 7 を介して積層し、プレスすることにより更に多層化することができる。

【0114】本実施形態によれば、導体板 1 の所定の位置に選択的にメッキ処理を施し、このメッキ処理を継続することにより金属バンプ群 6, 6, …の頭部をキノコ状の断面形状になるように成形するので、プリブレグを介してプレスする際にプリブレグを貫通し易くなり、ひいては層間接続をより確実に達成できるという特有の効果が得られる。

【0115】(第7の実施形態)以下、本発明の第7の実施形態について説明する。

【0116】図19は本実施形態に係るビルドアップ型プリント配線基板の製造方法の流れを図示したフローチャートであり、図20及び図21は同方法の各段階の状態を図示した垂直断面図である。

【0117】本実施形態では、表面に尖った山形の微小突起を形成した導体板を用い、この導体板上にメッキ処理を部分的に行なうことにより、断面が山型の金属バンプ群を形成する。

【0118】本実施形態に係る製造方法では、図19 (a)に示したように銅箔のような導体板 1 を用意する。

【0119】この導体板 1 の片面に表面粗化処理を施して(ステップ1 f)、図20 (a)に示したような表面に尖った山型の微小な凹凸を形成する。表面粗化処理の具体的な方法としては、表面にプレスして凹凸を刻み込む方法、薬品類を使用する方法、砂などの硬い粒子を高速で表面に衝突させる方法、グラインダーやハンマーなどを用いて機械的に加工する方法など既知の方法を用いることができる。

【0120】このようにして尖った山型の微小な凹凸を形成した導体板 1 A の面にマスキング層 5 を形成する(ステップ2 f)。

【0121】次にこのマスキング層 5 の上にマスクパターン 21 を重ねる。このマスクパターン 21 には金属バンプを形成する位置に円形パターン 22, 22, …が穿孔されている。これらの円形パターン 22, 22, …は金属バンプの自体の直径に相当するので、例えば直径 50 ~ 60 μm 程度の貫通孔として円形パターン 22, 22, …を形成しておく。このマスクパターン 21 を重ねた状態で露光して(ステップ3 f)、円形パターン 22, 22, …の部分で反応させ、可溶化する。

【0122】マスクパターン 21 を取り外し、現像すると(ステップ4 f)、光の当たった部分のマスキング層 5 のみが可溶化しているので、この部分のみが現像処理で除去され、図20 (e)に示したように断面が矩形の穴 23, 23, …が形成され、これらの穴 23, 23, …の底部の導体 1 A 表面の尖った微小な凹凸が露出する。

【0123】次にこの状態で例えば無電解メッキ処理を施して金属を析出させると(ステップ5 f)、図20 (f)に示したように、これらの穴 23, 23, …を埋めるようにして略円柱形の金属バンプの根元に相当する金属層 3, 3, …が形成される。

【0124】このとき、金属層 3, 3, …は導体板 1 A 表面の形状に沿って形成されるので、金属層 3, 3, …の表面は導体板 1 A 表面の尖った微小な凹凸を反映して、図10 (f)に示したような尖った山型の凹凸を写し出す。

【0125】更にこの状態でメッキを継続して行なうと(ステップ6 f)、図20 (g)のように金属層 3, 3, …が成長し、断面が尖った山型の金属バンプ 6, 6, …が形成されるようになる。

【0126】次いでマスキング層 5 a を除去し(ステップ7 f)、次いで金属バンプ群 6, 6, …の頭部にハンダ層 4 を形成すると(ステップ8 f)、図20 (h)に示したような頭部がハンダ層 4 で被覆された金属バンプ群 6, 6, …が形成される。

【0127】次に図20 (i)に示すように、これらの

金属バンブ群6, 6, …の頭部上にプリブレグ7と更にその上に銅箔などの導体板1'を積層し(ステップ9f)、加熱下にプレスすると(ステップ10f)、図21(a)に示したようにプリブレグ7を金属バンブ群6, 6, …が貫通し、プリブレグ7が導体板1'のマット面に接着される。それと同時に、金属バンブ群6, 6, …の頭部が導体板1'のマット面に押し付けられ、加熱される。この加熱により頭部のハンダ4が溶融して金属バンブ群6, 6, …が導体板1'のマット面にハンダ付けされ、図21(a)に示したようなコア基板が得られる。

【0128】こうして形成されたコア基板の両面の導体板1, 1'についてパターンニングすると(ステップ11f)、図21(b)に示したような両面にそれぞれ配線層1a, 1'aが形成された二層のコア材26が得られる。

【0129】なお、更にこのコア材26を用いて4層以上の多層板を形成するには、このコア材26の両面に図20(h)に示したような導体板1Aをプリブレグ7を介して積層し、プレスすることにより更に多層化することができる。

【0130】本実施形態によれば、導体板1の表面を粗化処理して尖った山型の微細な凹凸を形成して導体板1Aを作り、この導体板1Aの所定の位置に選択的にメッキ処理を施すことにより金属バンブ群6, 6, …の頭部を尖った山型の断面形状になるように成形するので、プリブレグを介してプレスする際にプリブレグを貫通し易くなり、ひいては層間接続をより確実に達成できるという特有の効果が得られる。

【0131】

【発明の効果】本発明によれば、金属バンブ群の先端面が第2の導体層にハンダ付けされているので、層間の電氣的接続が確実に信頼性が高く機械的な強度も高いプリント配線基板が得られる。

【0132】金属バンブ群をメッキ法により導体板上に形成することにより金属バンブ底面を導体板に確実に接続することができるので、金属バンブの底面直径を小型化でき、それにより集積度の向上を図ることができる。

【0133】エッチング保護層を介在させる場合には、より金属バンブを確実に形成することができる。

【0134】金属バンブと導体板との接続に高融点ハンダを用いることにより、実装時の層間接続を未然に防止できる。

【0135】金属バンブの先端面と底面との両方にハンダ付けを行なうことにより、より確実な電氣的接続と機械的強度を得ることができる。

【0136】エッチング処理により1枚の厚板状の導体板から金属バンブ群とバンブ底面側の配線層を形成することにより、工程の短縮化と電氣的抵抗の低下を達成できる。

【0137】ハンダ層の代わりに導電性ペーストを用いて層間接続することにより、工程の簡略化を図ることができる。

【0138】導体板上に選択的にメッキ処理して金属バンブ群を形成することにより、低コストで環境に対する影響も小さいプリント配線基板の製造方法を提供することができる。

【0139】また、メッキ処理の手法を工夫することにより金属バンブの断面形状を円柱型からキノコ型や尖った山型に成形することができ、それにより、層間接続を形成しやすくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態に係るプリント配線基板の製造方法のフローチャートである。

【図2】第1の実施形態に係るプリント配線基板の各状態を図示した垂直断面図である。

【図3】第1の実施形態に係るプリント配線基板の各状態を図示した垂直断面図である。

【図4】第1の実施形態に係るプリント配線基板の各状態を図示した垂直断面図である。

【図5】第2の実施形態に係るプリント配線基板の製造方法のフローチャートである。

【図6】第2の実施形態に係るプリント配線基板の各状態を図示した垂直断面図である。

【図7】第2の実施形態に係るプリント配線基板の各状態を図示した垂直断面図である。

【図8】第2の実施形態に係るプリント配線基板の各状態を図示した垂直断面図である。

【図9】第3の実施形態に係るプリント配線基板の製造方法のフローチャートである。

【図10】第3の実施形態に係るプリント配線基板の各状態を図示した垂直断面図である。

【図11】第3の実施形態に係るプリント配線基板の各状態を図示した垂直断面図である。

【図12】第4の実施形態に係るプリント配線基板の製造方法のフローチャートである。

【図13】第4の実施形態に係るプリント配線基板の各状態を図示した垂直断面図である。

【図14】第5の実施形態に係るプリント配線基板の製造方法のフローチャートである。

【図15】第5の実施形態に係るプリント配線基板の各状態を図示した垂直断面図である。

【図16】第6の実施形態に係るプリント配線基板の製造方法のフローチャートである。

【図17】第6の実施形態に係るプリント配線基板の各状態を図示した垂直断面図である。

【図18】第6の実施形態に係るプリント配線基板の各状態を図示した垂直断面図である。

【図19】第7の実施形態に係るプリント配線基板の製造方法のフローチャートである。

21

【図20】第7の実施形態に係るプリント配線基板の各状態を図示した垂直断面図である。

【図21】第7の実施形態に係るプリント配線基板の各状態を図示した垂直断面図である。

【図22】従来の多層板型プリント配線基板の製造手順を図示した垂直断面図である。

【符号の説明】

7…プリプレグ（絶縁層）、

1…導体板（第1の導体層）、

12…導体板（第2の導体層）、

6…金属バンプ、

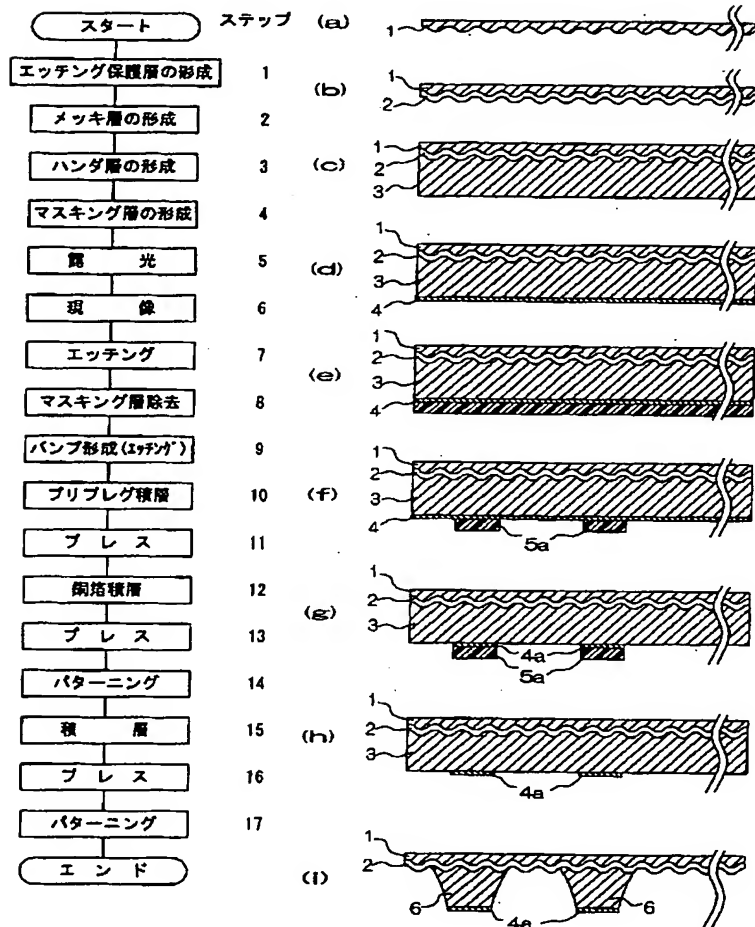
4…ハンダ層、

2…エッチング保護層、

18…ハンダ層（第2のハンダ層）、

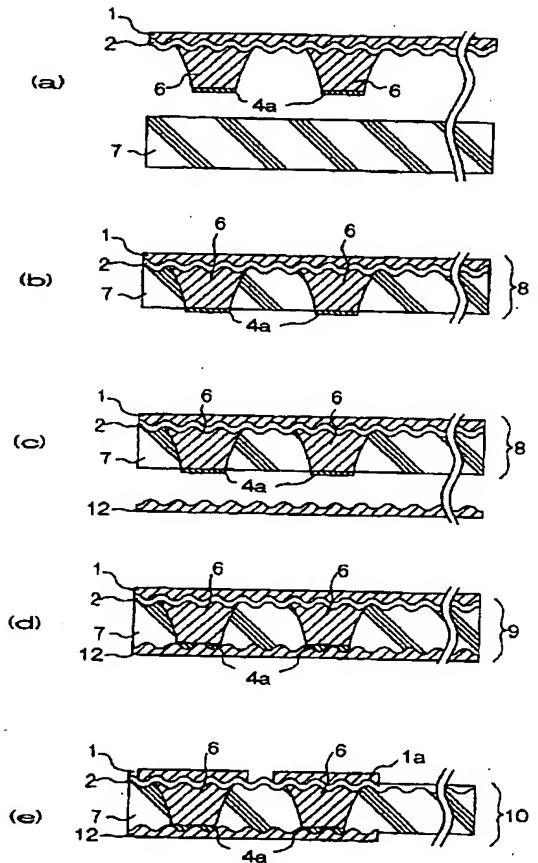
14…導電性ペースト。

【図1】

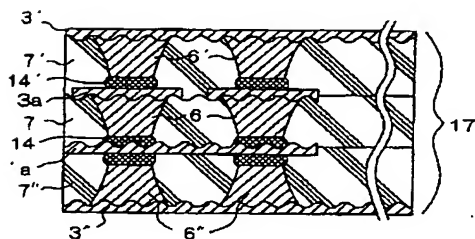


【図2】

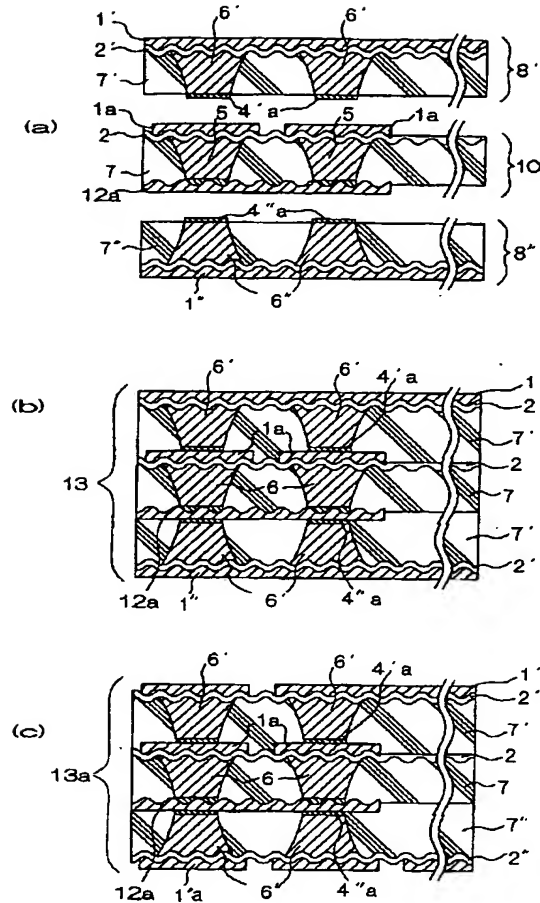
【図3】



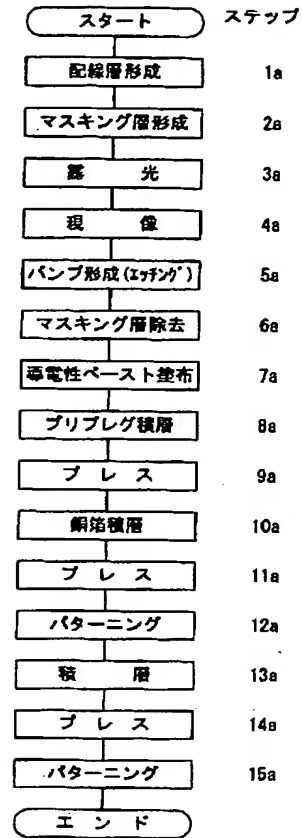
【図8】



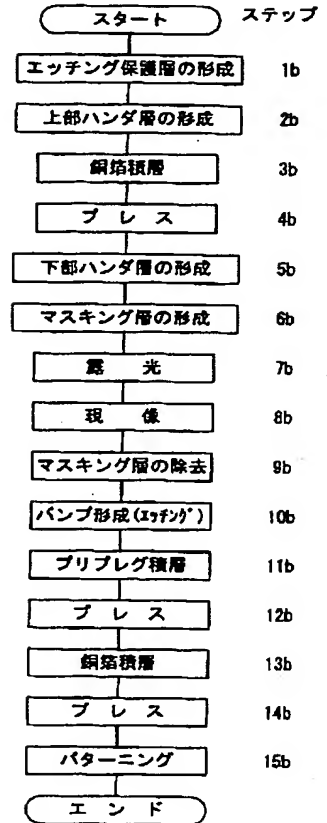
【図4】



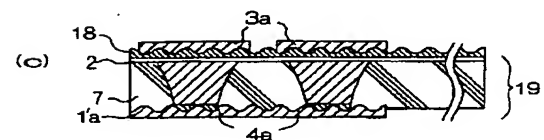
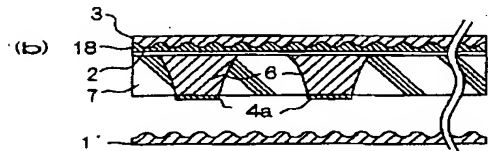
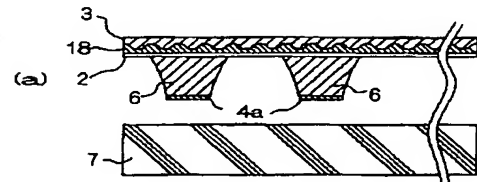
【図5】



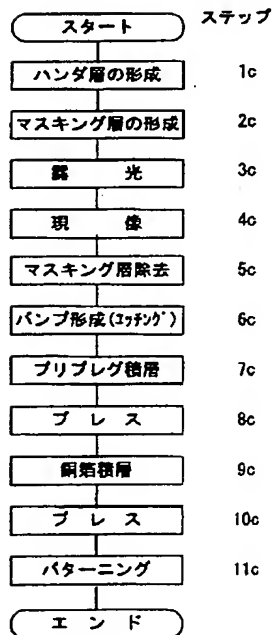
【図9】



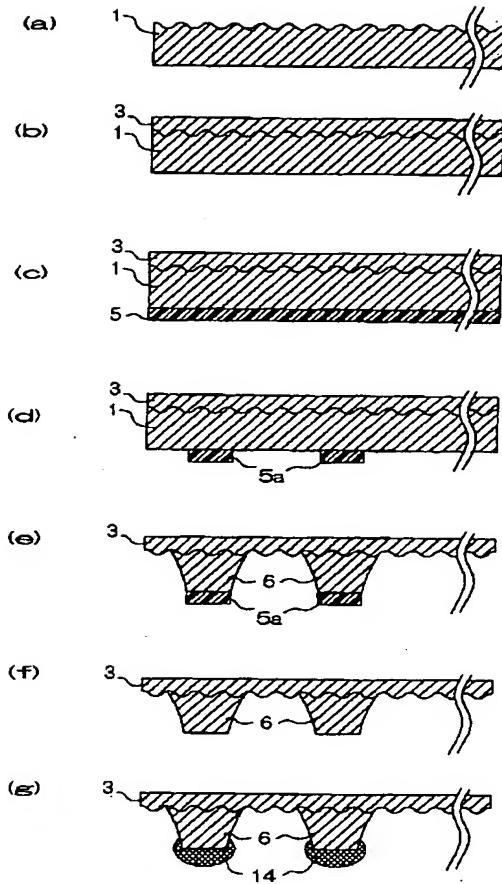
【図11】



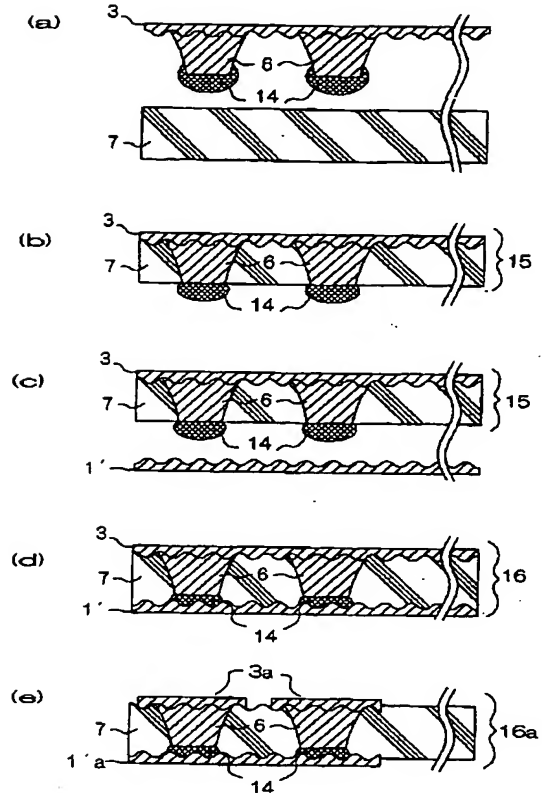
【図12】



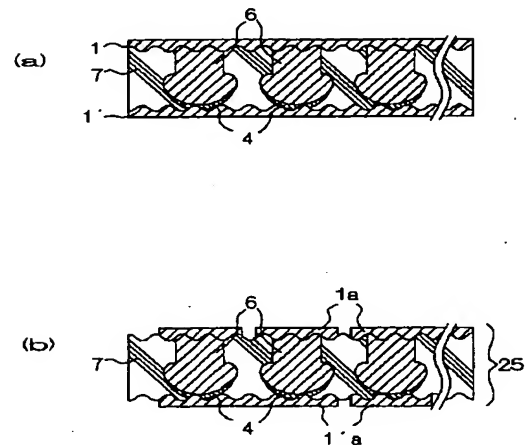
【図 6】



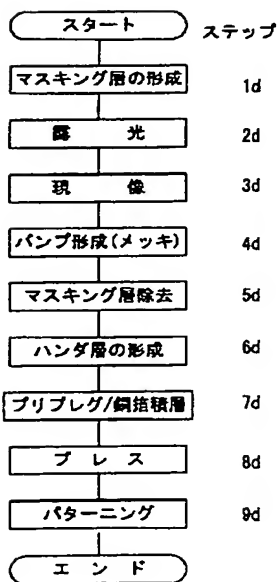
【図 7】



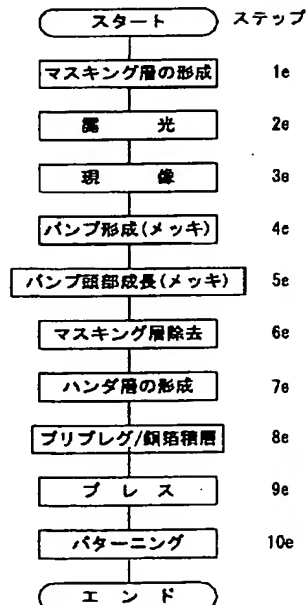
【図 18】



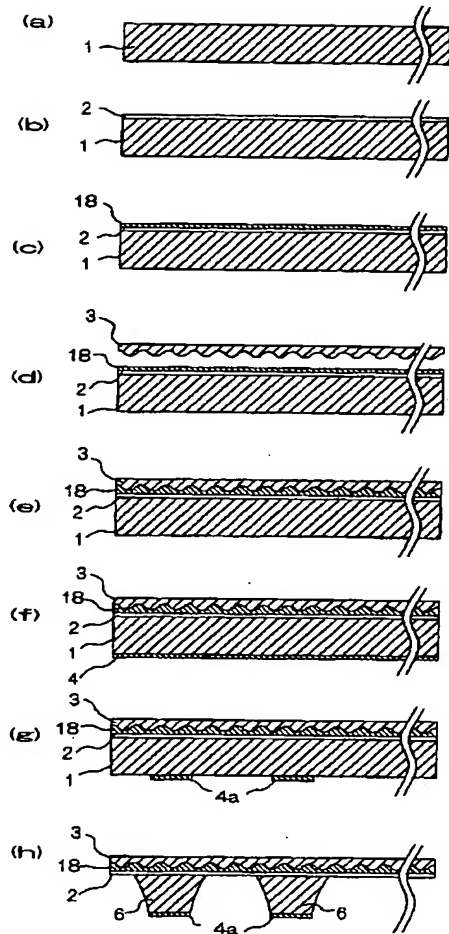
【図 14】



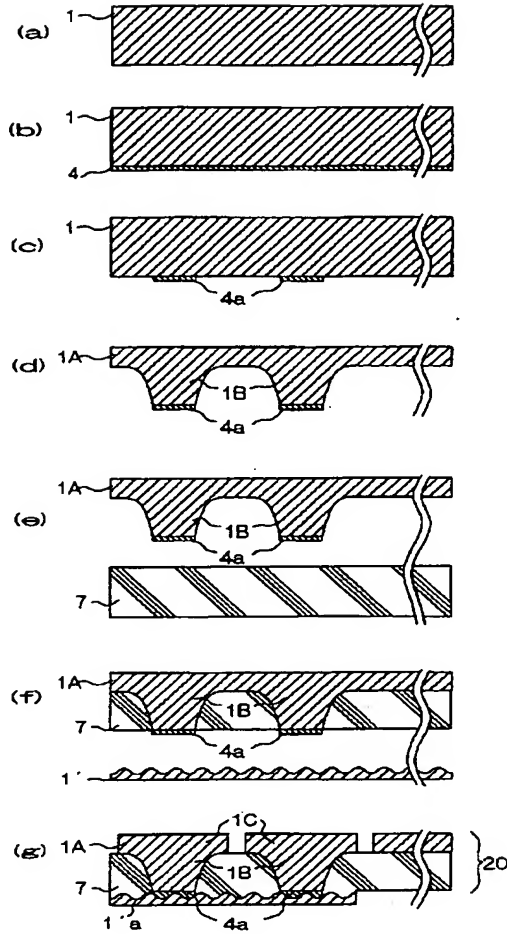
【図 16】



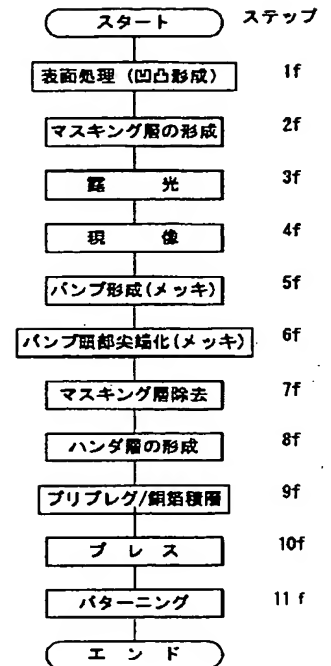
【図10】



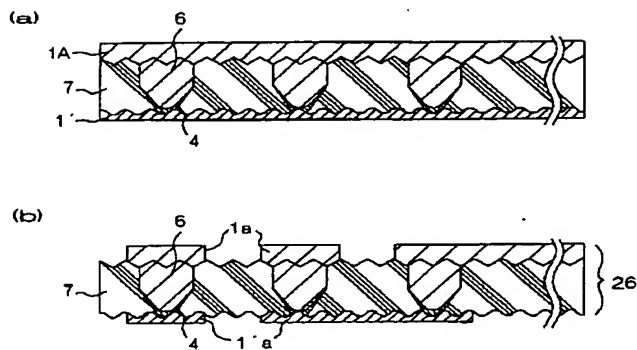
【図13】



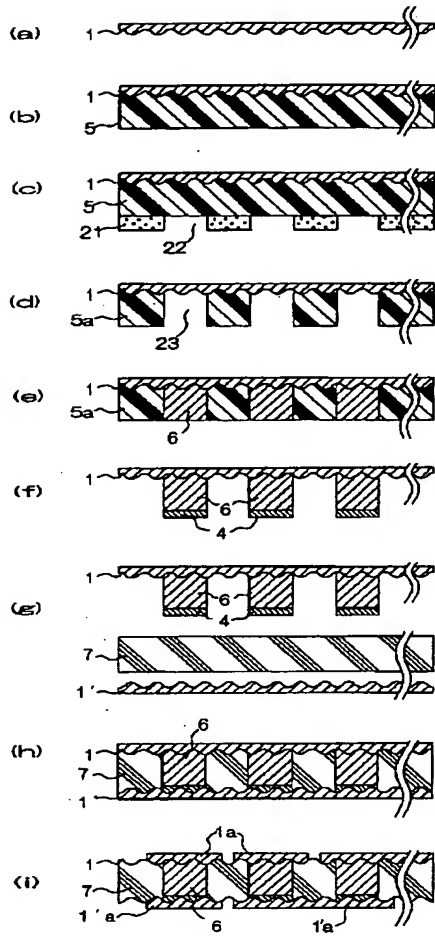
【図19】



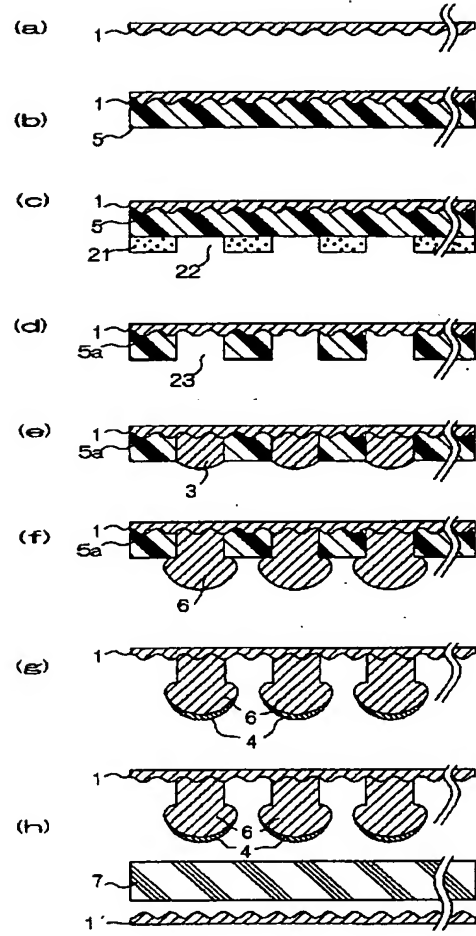
【図21】



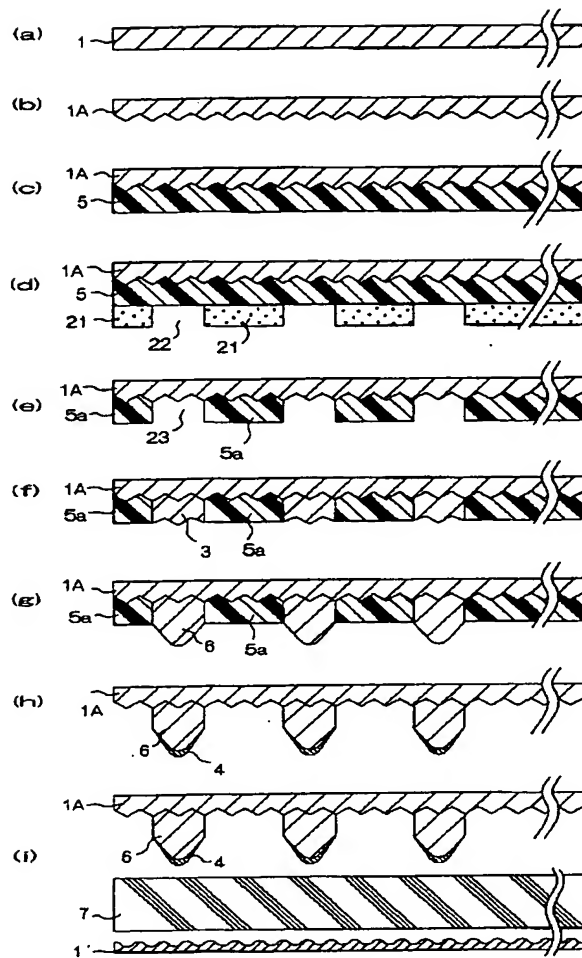
【図 15】



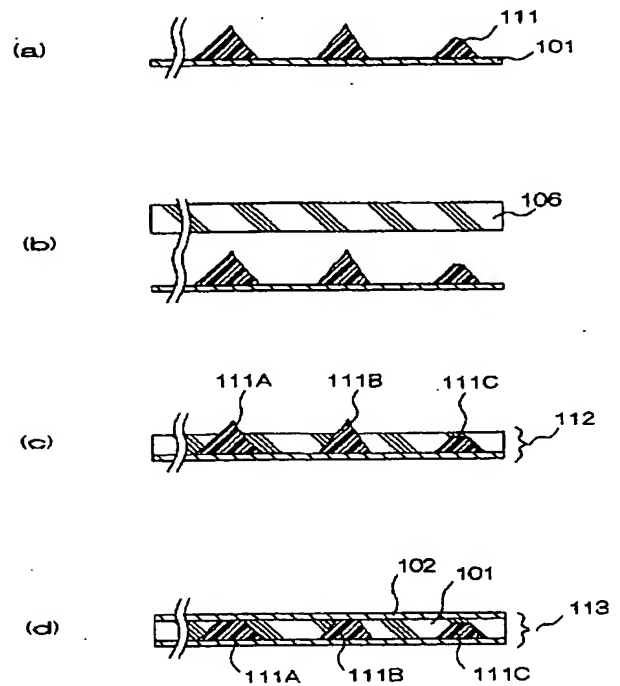
【図 17】



【図20】



【図22】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E317 AA21 BB12 BB18 CC31 CC52
 CC60 CD23 CD25 CD31 GG14
 5E346 AA12 AA15 AA22 AA35 AA43
 BB01 BB16 CC31 CC32 CC40
 DD02 DD13 DD22 DD32 DD33
 DD47 DD48 EE02 EE06 EE07
 FF24 FF35 FF36 GG17 GG22
 GG23 GG25 GG28 HH07 HH25

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.